



REC'D 09 AUG 2004

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

**Aktenzeichen:** 103 38 408.1

**Anmeldetag:** 18. August 2003

**Anmelder/Inhaber:** ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart/DE

**Bezeichnung:** Diode mit versilbertem Draht

**IPC:** H 01 L 23/48

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 14. Juli 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Stanschus

BEST AVAILABLE COPY

15.08.03 BÜ/Pv

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

Diode mit versilbertem Draht

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Diode mit versilbertem Draht, insbesondere eine Einpressdiode für eine Gleichrichterbrücke für einen Drehstromgenerator in einem Kraftfahrzeug.

Bekannt sind Einpressdioden mit Kupfersockel und Drahtanschluss mit den weiteren Merkmalen:

Oberfläche des Sockels und des Drahts vernickelt. Zusätzlicher Zinnüberzug, wenn der Anschlussdraht auf eine Leiterplatte gelötet werden soll.

Die Vernickelung (meistens stromlos aufgebracht als Nickel mit ca. 2 - 15 Gew.% Phosphor) findet direkt nach dem Formen des Sockels bzw. des Kopfdrahts statt. Zwischen diese beiden Teile wird der Siliziumchip gelötet und zum Schutz mit Kunststoff ummantelt.

Soll der Kopfdraht zum elektrischen Anschluss auf eine Leiterplatte gelötet werden, wird die gesamte Metalloberfläche der Diode galvanisch verzinkt. Dabei wird auch der Sockel mit einer Zinnschicht überzogen, obwohl für das Einpressen in eine Kühlblechbohrung der Zinnüberzug nicht benötigt wird. Das geschieht aus Kostengründen. Die Dioden können im Trommelverzinnverfahren als Schüttgut galvanisch beschichtet werden. Bei selektiver Verzinnung des Drahtanschlusses allein müsste in einem Gestell jeder Draht mit einem Kathodenanschluss kontaktiert werden. Nur der Draht würde in den Elektrolyten eingetaucht. Das ist aufwändig und damit teuer. Das Kostenverhältnis liegt bei ungefähr 10 : 1.

### Aufgabe der Erfindung

5 Durch Temperaturwechsel bzw. Schüttelbelastung im Gleichrichter eines Kfz-Drehstrom-  
generators kann es bei Verwendung von Aluminiumkühlblechen zu Mikrobewegungen  
zwischen der Zinnoberfläche des Einpresssockels und der Wand der Bohrung kommen. Diese  
können Reibkorrosion auslösen. Als Folge werden hohe Kontaktwiderstände beobachtet, die  
zur Überhitzung und zum Ausfall der Diode führen können.

Reibkorrosion lässt sich durch einen vernickelten Einpresssockel verhindern.

Aufgabe der Erfindung ist die kostengünstige Lösung für eine Diode mit vernickeltem Sockel  
und einer gut lötbaren Oberfläche des Drahtschlusses.

### Vorteile der Erfindung und Beschreibung

20 Die Kosten lassen sich signifikant reduzieren durch die Verwendung eines galvanischen  
Silberüberzugs über die Nickelschicht des Kopfdrahts. Dieser Silberüberzug mit einer Dicke  
zwischen 0,5 bis 5 Mikrometer kann die gesamte Oberfläche bedecken oder nur den Draht-  
schaft, wobei der Kopf ausgespart wird. Besonders kostengünstig ist die Komplettversil-  
berung, da als Trommelware ausführbar. Die Nickelschicht dient als Diffusionssperre  
zwischen Kupfer und Silber. Die Nickelschichtdicken sind zwischen 0,5 und 10 Mikrometer  
dick.

2 Komplettversilberung ist aber manchmal nicht einsetzbar, wenn durch Auflösung des Silbers  
beim Einlöten des Chips zwischen Sockel und Kopf die Zusammensetzung der Lotschicht  
verändert wird.

In diesem Fall muss die selektive Versilberung des Drahts allein gewählt werden.

Vorteil der Silberschicht am Draht ist die gute Lötbarkeit beim Anschluss an die Leiterplatte  
auch nach mehrmonatiger Lagerung der Diode vor der Verarbeitung.

30 Reibkorrosion tritt wegen der Nickeloberfläche des Einpresssockels nicht auf.

Schichten aus anderen Metallen sind entweder teurer (z. B. Gold) oder technisch nicht  
geeignet. Zinn z. B. hat einen Schmelzpunkt, der unter den Temperaturen von ca. 300°C liegt,

die während der Herstellung der Diode angewandt werden wie beim Einlöten des Chips oder beim Aushärten der Ummantelungskunststoffe.

5 Der Vorteil gegenüber einer komplett versilberten Diode (Sockel + Draht galvanisch versilbert nach Fertigstellung der Diode) liegt in der geringeren Anfälligkeit gegenüber elektrolytischer Korrosion zwischen Aluminiumkühlblech und Einpresssockel. Nickel ist weniger edel als Silber.

10 Generell könnte statt des Silbers auch ein anderer Stoff zum Einsatz kommen, der edler ist als Nickel.

15 Die Erfindung wurde am Beispiel einer Einpressdiode dargestellt, kann aber auch bei anderen Bauteilen, beispielsweise elektronischen Bauelementen zum Einsatz kommen.

#### Zeichnung

20 Figur 1 zeigt den Stand der Technik und Figur 2 ein Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einer kompletten Versilberung. In Figur 3 ist eine weitere Ausführungsform der Erfindung dargestellt, bei der nur der Drahtschaft versilbert ist, dabei zeigt Figur 3a den Teil mit dem Kopfdraht vor der Montage und Figur 3b die komplette Anordnung nach Fertigstellung der Diode.

18.08.03 Bu/Pv

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

### Ansprüche

15

1. Diode, insbesondere Einpressdiode, mit einem Halbleiterchip, der zwischen einem Draht und einem Sockel angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass vorgebbare Bereiche oder die ganze Oberfläche des Drahtes mit einer Silberschicht bedeckt sind.
2. Verfahren zur Herstellung einer Diode nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Silberschicht galvanisch erzeugt wird.

15.08.03 Bt/Pv

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

Diode mit versilbertem Draht

Zusammenfassung

Es wird eine Diode, insbesondere eine Einpressdiode, mit einem Halbleiterchip, der zwischen einem Draht und einem Sockel angeordnet ist, angegeben. Vorgebbare Bereiche oder die ganze Oberfläche des Drahtes sind mit einer von einer Silberschicht bedeckt. Bei der Herstellung wird das Silber galvanisch abgeschieden, beispielsweise auf der Nickelschicht des Drahtes.

(Fig. 2)

## ig. 1 Stand der Technik

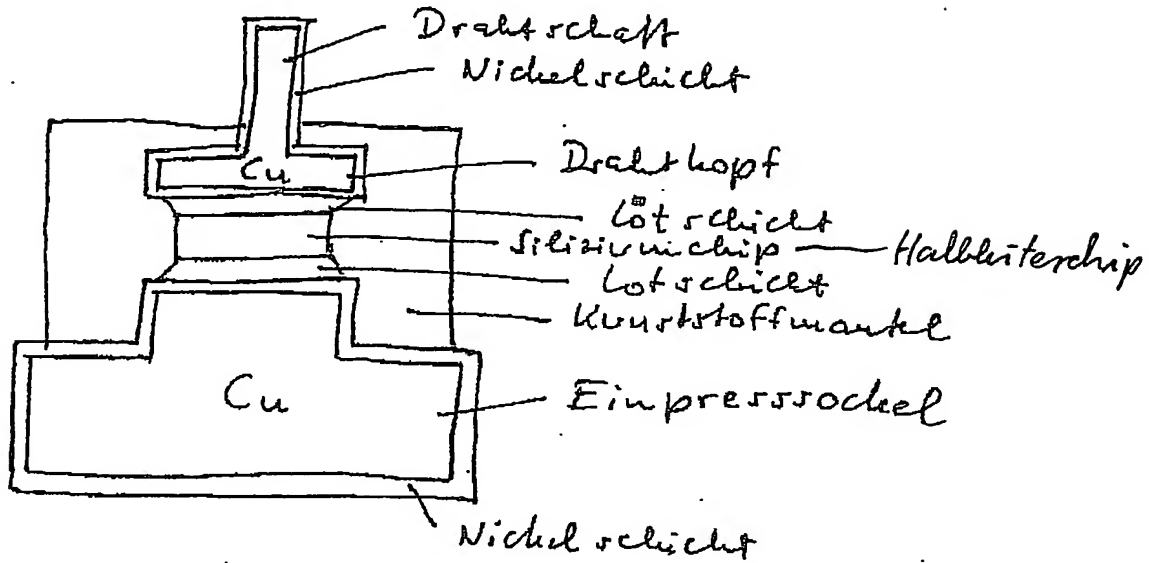


Fig. 2      Erfindung      Nachführung 1  
Komplettverstellung

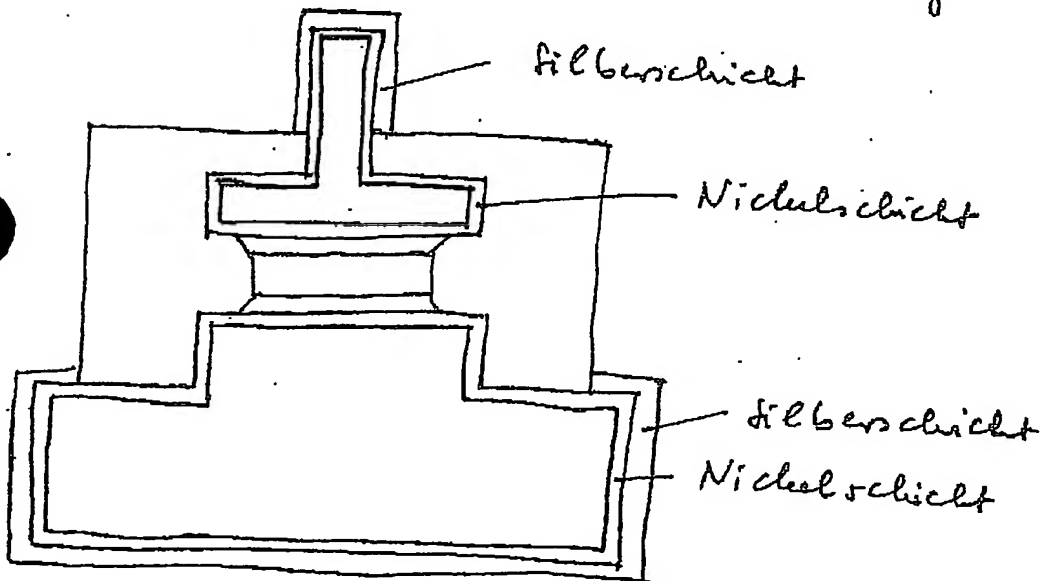
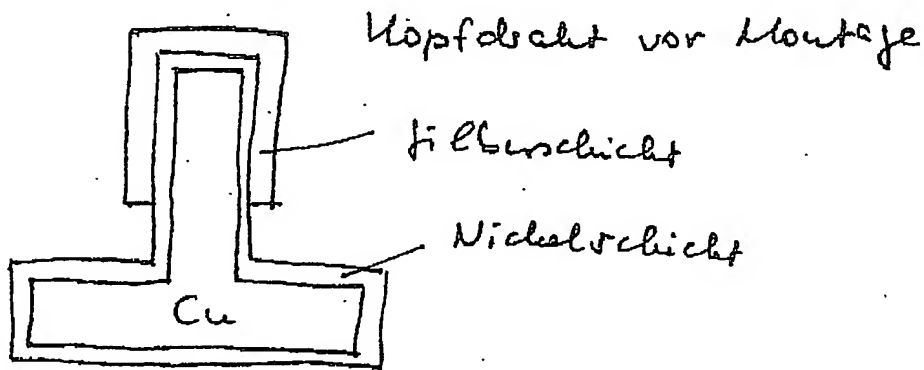
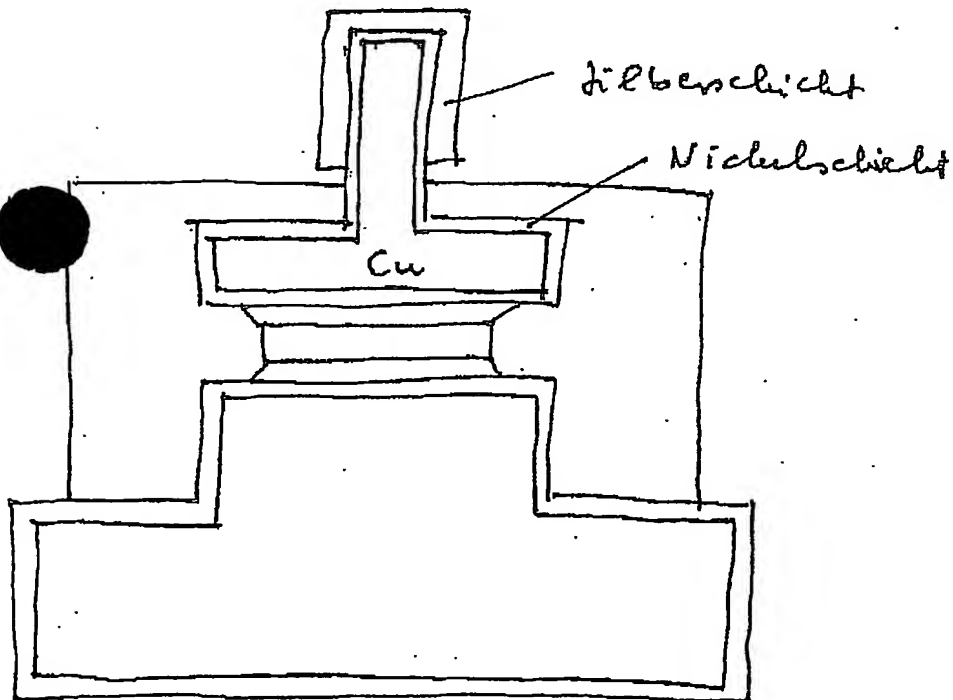


Fig. 3

Erfindung Ausführung 2  
zur Drahtschiffvermittlung



Nach Fertigstellung der Diode





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**